

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-073974

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl.

F04C 23/00  
F25B 1/10

(21)Application number : 10-240040

(71)Applicant : DAIKIN IND LTD

(22)Date of filing : 26.08.1998

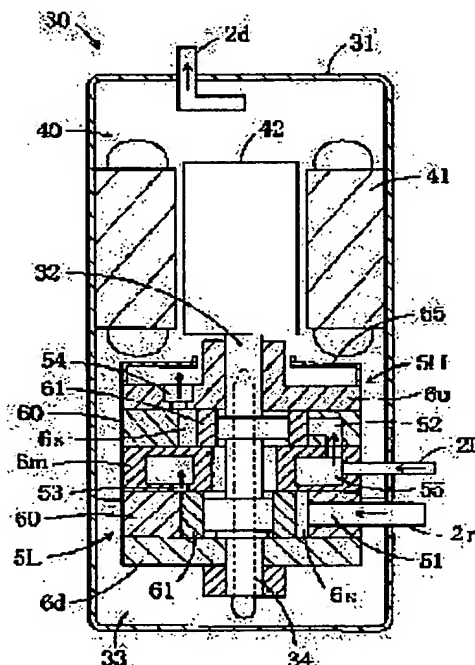
(72)Inventor : SAITO KENICHI

## (54) TWO STAGE COMPRESSOR AND AIR CONDITIONER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve efficiency of a compressor without causing abrasion and the like on a blade.

**SOLUTION:** A low stage side compression mechanism 5L and a high stage side compression mechanism 5H are accommodated in a casing 31. The interior of the casing 31 is made in a high pressure atmosphere by having a high pressure refrigerant delivery pipe 2d communicating through it. A suction passage 51 of the low stage side compression mechanism 5L having a suction pipe 2r of a low pressure refrigerant communicating with it, a delivery passage 53 of the low stage side compression mechanism 5L and a suction passage 52 of the high stage side compression mechanism 5H directly communicate with each other through an intermediate passage 55 and a delivery passage 54 of the high stage side compression mechanism 5H is opened in the interior of the casing 31. The intermediate passage 55 has an intermediate pressure refrigerant injection pipe 2B communicating with it. The low stage side compression mechanism 5L and the high stage side compression mechanism 5H, having a blade integrally formed with a ring shape piston 61, constitute a rotary compressor compressing the refrigerant by the oscillating motion of the piston 61.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.06.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the two-step compressor which a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are contained by casing (31), compresses two steps of low voltage fluids by this both compressor style (5L, 5H), and carries out the regurgitation of the high-pressure fluid The discharge tube (2d) of a high-pressure fluid is connected to the above-mentioned casing (31), and the high-pressure ambient atmosphere which a discharge tube (2d) opens for free passage to the part in casing (31) at least is constituted. To inhalation opening (51) of the above-mentioned low stage side compressor style (5L) While the suction pipe (2r) of a low voltage fluid is open for free passage, the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of a high rank side compressor style (5H) are open for free passage through a middle path (55). While the delivery (54) of the above-mentioned high rank side compressor style (5H) carries out opening to the high-pressure ambient atmosphere in casing (31), in the above-mentioned middle path (55) Introductory tubing (2B) which introduces the middle intermediate pressure fluid of a low voltage fluid and a high-pressure fluid is open for free passage. Either [ at least ] the above-mentioned low stage side compressor style (5L) or a high rank side compressor style (5H) The two-step compressor characterized by being constituted by the rotary compressor which a blade (64) is really formed in this piston (61), and the above-mentioned piston (61) carries out rocking movement, and compresses a fluid while the annular piston (61) which carried out eccentricity into the cylinder (60) is contained.

[Claim 2] In a two-step compressor according to claim 1, while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor The inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole, and the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side above the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L) through a middle plate (6m). While the inferior surface of tongue of a low stage side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d), the top face of a high rank side cylinder (60) is closed by the up plate (6u). A middle path (55) The two-step compressor characterized by being formed in the above-mentioned middle plate (6m) so that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) may be open for free passage.

[Claim 3] In a two-step compressor according to claim 1, while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor The inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole, and the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side

above the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L) through a middle plate (6m). While the inferior surface of tongue of a low stage side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d), the top face of a high rank side cylinder (60) is closed by the up plate (6u). A middle path (55) So that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) may be open for free passage pass a low stage side cylinder (60) and a middle plate (6m) from the above-mentioned lower plate (6d) — the two-step compressor characterized by being continued and formed in a high rank side cylinder (60).

[Claim 4] In a two-step compressor according to claim 1, while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor The inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole, and the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side through a middle plate (6m) under the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L). While the top face of a low stage side cylinder (60) is closed by the up plate (6u), the inferior surface of tongue of a high rank side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d). A middle path (55) The two-step compressor characterized by being formed in the above-mentioned middle plate (6m) so that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) may be open for free passage.

[Claim 5] In a two-step compressor according to claim 1, while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor The inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole, and the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side through a middle plate (6m) under the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L). While the top face of a low stage side cylinder (60) is closed by the up plate (6u), the inferior surface of tongue of a high rank side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d). A middle path (55) So that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) may be open for free passage pass a low stage side cylinder (60) and a middle plate (6m) from the above-mentioned up plate (6u) — the two-step compressor characterized by being continued and formed in a high rank side cylinder (60).

[Claim 6] While a low stage side compressor style (5L) is constituted by the rotary compressor, in a two-step compressor according to claim 1 a high rank side compressor style (5H) It is arranged so that fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) which a spiral lap (7c, 7d) projects on one side of an end plate (7a, 7b), and it comes to form in it may gear mutually. While being constituted by the scrolling compressor with which the above-mentioned revolution scrolling (71) performs only revolution, and compresses a fluid The two-step compressor characterized by preparing the auxiliary valve (76) which permits only the regurgitation to the high-pressure ambient atmosphere of this compression fluid if the compression fluid compressed by fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) becomes the discharge pressure of a high-pressure ambient atmosphere.

[Claim 7] While a high rank side compressor style (5H) is constituted by the rotary compressor, in a two-step compressor according to claim 1 a low stage side compressor style (5L) It is arranged so that fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) which a spiral lap (7c, 7d) projects on one side of an end plate (7a, 7b), and it comes to form in it may gear mutually. While being constituted by the scrolling compressor with which the above-mentioned revolution scrolling (71) performs only revolution, and compresses a fluid The two-step compressor characterized by preparing the auxiliary valve (76) which permits only the regurgitation to the middle path (55) of this compression fluid if the compression fluid compressed by fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) becomes intermediate pressure.

[Claim 8] While the refrigerant circuit (20) through which the two-step compressor (30) of a publication, a heat-source side heat exchanger (22) and the 1st expansion device (E1), a vapor-liquid-separation machine (23) and the 2nd expansion device (E2), and a use side heat exchanger (24) are connected in order to any 1 of claim 1 to claims 7, and a refrigerant circulates is

constituted The conditioner characterized by connecting introductory tubing (2B) which supplies an intermediate pressure refrigerant to a two-step compressor (30) from a vapor-liquid-separation machine (23) between the above-mentioned two-step compressor (30) and a vapor-liquid-separation machine (23).

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] Especially this invention relates to the cure against improvement of compressor effectiveness about a two-step compressor and a conditioner.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, there are some which a low stage side compressor style and a high rank side compressor style are prepared in casing, and are constituted in a two-step compressor as indicated by JP,5-133366,A.

[0003] Inlet-side refrigerant piping of a refrigerant circuit is connected to inhalation opening, and, as for this low stage side compressor style, a low voltage refrigerant is supplied. On the other hand, as for the delivery of the above-mentioned low stage side compressor style, an intermediate pressure refrigerant is supplied from the vapor liquid separation by which connected through the middle path and inhalation opening of a high rank side compressor style was prepared in this middle path in the refrigerant circuit. Moreover, while carrying out opening of the delivery of the above-mentioned high rank side compressor style into casing, inlet-side refrigerant piping of a refrigerant circuit is connected to this casing.

[0004] And the above-mentioned low stage side compressor style absorbs the low voltage refrigerant of a refrigerant circuit, and compresses it into an intermediate pressure refrigerant. Then, this intermediate pressure refrigerant is absorbed by the high rank side compressor style with the intermediate pressure refrigerant supplied from a vapor-liquid-separation machine, and this high rank side compressor style compresses an intermediate pressure refrigerant into a high-pressure refrigerant, and it carries out the regurgitation.

[0005] In this two-step compressor, since an intermediate pressure refrigerant is used, improvement in refrigerating capacity is achieved according to the economiser effectiveness.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, as for each of low stage side compressor styles and high rank side compressor styles, the rolling piston mold rotary compressor is applied in the two-step compressor mentioned above. A blade is prepared free [ frequent appearance ] in a cylinder, and this piston rotates [ the tip of this blade ] this rolling piston mold rotary compressor in slide contact with the peripheral face of a piston while a piston carries out eccentricity and is prepared in a cylinder.

[0007] Therefore, since the above-mentioned blade and the piston contacted, there was a problem of wearing a blade out. Since two steps of refrigerants are compressed especially, it

becomes a high compression ratio and a regurgitation coolant temperature becomes an elevated temperature, the effect by friction will appear more notably.

[0008] Consequently, the foreign matter by the above-mentioned wear flowed the inside of a refrigerant circuit, and there was a problem that problems, such as lock out of a capillary tube, arose.

[0009] This invention was accomplished in view of this point, and it aims at aiming at improvement in compressor effectiveness, without wear of a blade etc. arising.

[0010]

[Means for Solving the Problem]

– Outline—this invention of invention applies at least the rotary compressor with which the piston and the blade were formed at one for any of a low stage side compressor style or a high rank side compressor style being.

[0011] – Solution means – A low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are contained by casing (31), and the 1st solution means is premised concrete on the two-step compressor which compresses two steps of low voltage fluids, and carries out the regurgitation of the high-pressure fluid by this both compressor style (5L, 5H).

[0012] And the discharge tube (2d) of a high-pressure fluid is connected to the above-mentioned casing (31), and the high-pressure ambient atmosphere which a discharge tube (2d) opens for free passage to the part in casing (31) at least is constituted. furthermore, to inhalation opening (51) of the above-mentioned low stage side compressor style (5L) While the suction pipe (2r) of a low voltage fluid is open for free passage, the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of a high rank side compressor style (5H) are open for free passage through a middle path (55). The delivery (54) of the above-mentioned high rank side compressor style (5H) is carrying out opening to the high-pressure ambient atmosphere in casing (31). On the other hand, in the above-mentioned middle path (55), introductory tubing (2B) which introduces the middle intermediate pressure fluid of a low voltage fluid and a high-pressure fluid is open for free passage. In addition, a blade (64) is really formed in this piston (61), and either [ at least ] the above-mentioned low stage side compressor style (5L) or the high rank side compressor style (5H) is constituted by the rotary compressor with which the above-mentioned piston (61) carries out rocking movement, and compresses a fluid while the annular piston (61) which carried out eccentricity into the cylinder (60) is contained.

[0013] Moreover, in the solution means of the above 1st, as the 2nd solution means is shown in drawing 1 , while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor, the inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole. And the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side above the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L) through the middle plate (6m). Furthermore, while the inferior surface of tongue of a low stage side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d), the top face of a high rank side cylinder (60) is closed by the up plate (6u). In addition, the middle path (55) is formed in the above-mentioned middle plate (6m) so that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) may be open for free passage.

[0014] Moreover, in the solution means of the above 1st, as the 3rd solution means is shown in drawing 6 , while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor, the inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole. And the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side above the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L) through the middle plate (6m). Furthermore, while the inferior surface of tongue of a low stage side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d), the top face of a high rank side cylinder (60) is closed by the up plate (6u). in addition, a middle path (55) should pass a low stage side cylinder (60) and a middle plate (6m) from the above-mentioned lower plate (6d) so that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a

high rank side compressor style (5H) are open for free passage -- it is continued and formed in the high rank side cylinder (60).

[0015] Moreover, in the solution means of the above 1st, as the 4th solution means is shown in drawing 7, while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor, the inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole. And the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side through the middle plate (6m) under the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L). Furthermore, while the top face of a low stage side cylinder (60) is closed by the up plate (6u), the inferior surface of tongue of a high rank side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d). In addition, the middle path (55) is formed in the above-mentioned middle plate (6m) so that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) may be open for free passage.

[0016] Moreover, in the solution means of the above 1st, as the 5th solution means is shown in drawing 8, while both a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are constituted by the rotary compressor, the inside of casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere at the whole. And the high rank side cylinder (60) of a high rank side compressor style (5H) is put side by side through the middle plate (6m) under the low stage side cylinder (60) of a low stage side compressor style (5L). Furthermore, while the top face of a low stage side cylinder (60) is closed by the up plate (6u), the inferior surface of tongue of a high rank side cylinder (60) is closed by the lower plate (6d). In addition, a middle path (55) should pass a low stage side cylinder (60) and a middle plate (6m) from the above-mentioned up plate (6u) so that the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) and inhalation opening (52) of introductory tubing (2B) of an intermediate pressure fluid and a high rank side compressor style (5H) are open for free passage -- it is continued and formed in the high rank side cylinder (60).

[0017] Moreover, as the 6th solution means is shown in drawing 9, in the solution means of the above 1st, the low stage side compressor style (5L) is constituted by the rotary compressor. In addition, a high rank side compressor style (5H) is arranged so that fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) which a spiral lap (7c, 7d) projects on one side of an end plate (7a, 7b), and it comes to form in it may gear mutually. While being constituted by the scrolling compressor with which the above-mentioned revolution scrolling (71) performs only revolution, and compresses a fluid. If the compression fluid compressed by fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) becomes the discharge pressure of a high-pressure ambient atmosphere, the auxiliary valve (76) which permits only the regurgitation to the high-pressure ambient atmosphere of this compression fluid is prepared.

[0018] Moreover, as the 7th solution means is shown in drawing 10, in the solution means of the above 1st, the high rank side compressor style (5H) is constituted by the rotary compressor. In addition, a low stage side compressor style (5L) is arranged so that fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) which a spiral lap (7c, 7d) projects on one side of an end plate (7a, 7b), and it comes to form in it may gear mutually. While being constituted by the scrolling compressor with which the above-mentioned revolution scrolling (71) performs only revolution, and compresses a fluid. If the compression fluid compressed by fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) becomes intermediate pressure, the auxiliary valve (76) which permits only the regurgitation to the middle path (55) of this compression fluid is prepared.

[0019] The 8th solution means Moreover, the two-step compressor of any 1 of the solution means of the above 1st to 7th solution means (30), The refrigerant circuit (20) through which a heat-source side heat exchanger (22), the 1st expansion device (E1); a vapor-liquid-separation machine (23) and the 2nd expansion device (E2), and a use side heat exchanger (24) are connected in order, and a refrigerant circulates is constituted. In addition, between the above-mentioned two-step compressor (30) and the vapor-liquid-separation machine (23), introductory tubing (2B) which supplies an intermediate pressure refrigerant to a two-step compressor (30) from a vapor-liquid-separation machine (23) is connected.

[0020] - Operation - According to the above-mentioned specific matter, in this invention When a

low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) drive, for example with the 6th solution means While the rotary compressor of a low stage side compressor style (5L) drives and the scrolling compressor of a high rank side compressor style (5H) drives, with the 7th solution means, the scrolling compressor of a low stage side compressor style (5L) drives, and the rotary compressor of a high rank side compressor style (5H) drives.

[0021] The rotary compressor of the above-mentioned low stage side compressor style (5L) or a high rank side compressor style (5H) drives. At this high rank side compressor guard (5H), a piston (61) rocks and revolves around the sun to a blade (64) and one. And for example, with the 8th solution means, the low voltage refrigerant which returns from a refrigerant circuit (20) flows into a cylinder room (6s) from the inhalation path (51) of a low stage side compressor style (5L), and is compressed by rocking of the above-mentioned piston (61).

[0022] since the intermediate pressure refrigerant is supplied to the middle path (55) from the vapor-liquid-separation machine (23) on the other hand -- solution means [ of \*\* a 2nd ] - with the 7th solution means, if the refrigerant pressure force becomes intermediate pressure, opening of the delivery (53) of a low stage side compressor style (5L) will be carried out. Then, the intermediate pressure refrigerant breathed out from the low stage side compressor style (5L) and the intermediate pressure refrigerant supplied from the vapor-liquid-separation machine (23) join at a middle path (55), and flows into a high rank side compressor style (5H).

[0023] In the above-mentioned high rank side compressor style (5H), an intermediate pressure refrigerant is compressed and the regurgitation of the high-pressure refrigerant is carried out into casing (31). This high-pressure refrigerant flows into a refrigerant circuit (20), and this refrigerant circulates through a refrigerant circuit (20).

[0024]

[Effect of the Invention] Therefore, according to this invention, since the rotary compressor which made the piston (61) and the blade (64) one is applied to at least one side of a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H), as compared with the rotary compressor of a rolling piston mold, a blade (64) and a piston (61) do not contact it. Therefore, wear of a blade (64) can be controlled.

[0025] Although a regurgitation coolant temperature rises, since there is no wear of a blade (64) in a high rank side compressor style (5H) especially, the effect by friction can control more certainly.

[0026] Consequently, the foreign matter by the above-mentioned wear cannot flow the inside of a refrigerant circuit (20), and lock out of a circuit etc. can be prevented certainly.

[0027] Moreover, since according to the 6th solution means and the 7th solution means opening will be carried out if the auxiliary valve of a scroll type compressor compresses into the fluid of a predetermined pressure, fault compression can be prevented certainly.

[0028] Moreover, since according to the 8th solution means the intermediate pressure refrigerant was supplied to the middle path (55) of a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) and cooling capacity and heating capacity can be raised, improvement in COP (coefficient of performance) can be aimed at.

[0029] Moreover, since two steps of refrigerants are compressed, the rise of the discharge temperature of this refrigerant can be controlled.

[0030]

[The gestalt 1 of implementation of invention] Hereafter, the operation gestalt 1 of this invention is explained to a detail based on a drawing.

[0031] As shown in drawing 2 , a conditioner (10) is a heat pump-type conditioner and is constituted by air conditioning operation and heating operation free [ a switch ].

[0032] The refrigerant circuit (20) of this conditioner (10) A compressor (30) and a 4 way change-over valve The indoor heat exchanger (24) and the accumulator (25) which are (21), the outdoor heat exchanger (22) which is a heat-source side heat exchanger and the 1st expansion valve (E1) which is the 1st expansion device, a vapor-liquid-separation machine (23) and the 2nd expansion valve (E2) which is the 2nd expansion device, and a use side heat exchanger by refrigerant piping (26) It has the main coolant circuit (2M) which it comes to connect in order.



[0033] The above-mentioned 4 way change-over valve (21) switches to air conditioning operation of the condition which shows in drawing 2 as a continuous line, and heating operation of the condition which shows in drawing 2 with a broken line.

[0034] Injection tubing (2B) is formed in the above-mentioned refrigerant circuit (20). This injection tubing (2B) is introductory tubing which carries out injection of the intermediate pressure gas refrigerant which is an intermediate pressure fluid to a compressor (30), an end opens for free passage in a vapor-liquid-separation vessel (23), and the other end is opening it for free passage to the compressor (30). That is, the intermediate pressure refrigerant which has an intermediate pressure of the condensation pressure of the refrigerant which is a high-pressure fluid, and the evaporation pressure of the refrigerant which is a low voltage fluid is stored by the above-mentioned vapor-liquid-separation machine (23). This injection tubing (2B) carries out injection of the intermediate pressure gas refrigerant of a gas phase to a compressor (30) among the intermediate pressure refrigerants of a vapor-liquid-separation machine (23).

[0035] The 1st expansion valve (E1) of the above and the 2nd expansion valve (E2) consist of motor-operated valves in which opening adjustment is free. And the intermediate pressure refrigerant decompressed by the 1st expansion valve (E1) of the above or the 2nd expansion valve (E2) stores in a vapor-liquid-separation machine (23).

[0036] The above-mentioned compressor (30) is constituted so that operation capacity may be controlled on stepless or a multistage story. As a description of this invention, this compressor (30) is a two-step compressor, and as shown in drawing 1, in casing (31) of closed mold, a motor (40), a low stage side compressor style (5L), and a high rank side compressor style (5H) are contained, and it is constituted.

[0037] The above-mentioned motor (40) is equipped with Rota (42) \*\*\*\* arranged in the center section of the stator (41) which fixed to the inner skin of casing (31), and the stator (41). The driving shaft (32) is connected with the center section of this rotor (42). This driving shaft (32) is extended below and connected with the low stage side compressor style (5L) and the high rank side compressor style (5H).

[0038] The pars basilaris ossis occipitalis in the above-mentioned casing (31) is constituted by the sump section (33) of a lubricating oil, and it is immersed in the lubricating oil of this sump section (33) in the lower limit section of the above-mentioned driving shaft (32). In addition, although not illustrated in the lower limit section of the above-mentioned driving shaft (32), the oil pump of a centrifugal type is formed, and a lubricating oil passes along the oil supply way (34) within a driving shaft (32), and is supplied to the sliding part of a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H).

[0039] The above-mentioned low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are located under the motor (40), and are put side by side up and down. As for this low stage side compressor style (5L) and the high rank side compressor style (5H), all consist of the so-called swing type of rotary compressors as a description of this invention.

[0040] The above-mentioned low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) are the almost same configurations, and the high rank side compressor style (5H) is arranged above the low stage side compressor style (5L). A piston (61) is contained by the cylinder room (6s) formed in the cylinder (60), and this both compressor style (5L, 5H) is constituted, as shown in drawing 3. A middle plate (6m) is prepared between the cylinders (60) of both the above-mentioned compressor style (5L, 5H), a lower plate (6d) is prepared, the inferior surface of tongue of the above-mentioned low stage side cylinder (60) is closed, an up plate (6u) is prepared and the top face of the above-mentioned high rank side cylinder (60) is closed.

[0041] On the other hand, the piston (61) of each above-mentioned compressor style (5L, 5H) is formed in the shape of a circular ring, and the eccentric shank (62) is inserted in free [ rotation ]. Eccentricity of the above-mentioned eccentric shank (62) is carried out to a driving shaft (32), and it is formed.

[0042] An inhalation path (51 52) is formed in each above-mentioned cylinder (60), and the end of this inhalation path (51 52) carries out opening to a cylinder room (6s), and constitutes inhalation opening. Moreover, while the regurgitation path (53) of a low stage side compressor



style (5L) is formed in the above-mentioned middle plate (6m), the regurgitation path (54) of a high rank side compressor style (5H) is formed in an up plate (6u), and the end of each of this regurgitation path (53 54) carries out opening to a cylinder room (6s), and constitutes the delivery. In addition, although not illustrated, if it becomes a predetermined discharge pressure, the discharge valve which carries out opening of the delivery is prepared in each above-mentioned regurgitation path (53 54).

[0043] It is located between inhalation opening and a delivery, and to the above-mentioned cylinder (60), the bush hole (63) of the shape of a cylinder of shaft orientations carries out opening, and is formed in the cylinder room (6s) at it. The blade (64) projected and prolonged in radial is formed in the above-mentioned piston (61) in one. The tip side of this blade (64) is inserted through the rocking bush (6b) of a pair into the bush hole (63).

[0044] The above-mentioned blade (64) has divided the cylinder room (6s) to the hyperbaric chamber which leads to the low pressure chamber which leads to an inhalation path (51 52), and a regurgitation path (53 54). The above-mentioned piston (61) rocks a rocking bush (6b) at the supporting point through a blade (64), and it is constituted so that a cylinder room (6s) may be revolved around the sun and a refrigerant may be compressed.

[0045] Inlet-side refrigerant piping (2r) of a main coolant circuit (2M) is connected to the inhalation path (51) of the above-mentioned low stage side compressor style (5L). This inlet-side refrigerant piping (2r) is constituted by the suction pipe which supplies a low voltage gas refrigerant to a low stage side compressor style (5L).

[0046] On the other hand, the annular middle path (55) is formed in the above-mentioned middle plate (6m). And the above-mentioned injection tubing (2B) is connected to a middle plate (6m), and this injection tubing (2B) is open for free passage to the middle path (55). That is, an intermediate pressure gas refrigerant is supplied and the above-mentioned middle path (55) is constituted by the intermediate pressure ambient atmosphere.

[0047] Moreover, while the regurgitation path (53) of the above-mentioned low stage side compressor style (5L) is open for free passage to a middle path (55), the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H) is open for free passage to a middle path (55), and an intermediate pressure refrigerant is supplied to a high rank side compressor style (5H).

[0048] Moreover, opening of the regurgitation path (54) of the above-mentioned high rank side compressor style (5H) is carried out into casing (31), and the interior of this casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere. And discharge-side refrigerant piping (2d) of a main coolant circuit (2M) is connected to the upper part of the above-mentioned casing (31). This discharge-side refrigerant piping (2d) is constituted by the discharge tube which carries out the regurgitation of the high pressure gas refrigerant.

[0049] In addition, the regurgitation path (54) of a high rank side compressor style (5H) is established in the wrap up muffler (65) by the above-mentioned up plate (6u).

[0050] - Explain air-conditioning actuation -, next the air-conditioning actuation of a conditioner (10) mentioned above.

[0051] First, at the time of indoor air conditioning operation, a 4 way change-over valve (21) is switched to the continuous-line side of drawing 2. In an outdoor heat exchanger (22), heat exchange of the refrigerant breathed out from the compressor (30) is carried out to the open air, and it is condensed. This liquid cooling intermediation is decompressed by the 1st expansion valve (E1), turns into an intermediate pressure refrigerant of the intermediate pressure of a condensation pressure and an evaporation pressure, and a vapor-liquid-separation machine (23) is covered with it.

[0052] Among the intermediate pressure refrigerants of the above-mentioned vapor-liquid-separation machine (23), after intermediate pressure liquid cooling intermediation is decompressed by the 2nd expansion valve (E2), in indoor heat exchanger (24), it carries out heat exchange to indoor air, evaporates, and cools indoor air. Then, this gas refrigerant performs return and this refrigerant circulation actuation to a compressor (30) through an accumulator (25).

[0053] On the other hand, at the time of heating operation, a 4 way change-over valve (21) is switched to the broken-line side of drawing 2. In indoor heat exchanger (24), heat exchange of

the refrigerant breathed out from the compressor (30) is carried out to indoor air, and it is condensed, heating indoor air. Then, this liquid cooling intermediation is decompressed by the 2nd expansion valve (E2), turns into an intermediate pressure refrigerant, and a vapor-liquid-separation machine (23) is covered with it.

[0054] Among the intermediate pressure refrigerants of the above-mentioned vapor-liquid-separation machine (23), after intermediate pressure liquid cooling intermediation is decompressed by the 1st expansion valve (E1), in an outdoor heat exchanger (22), it carries out heat exchange to the open air, and evaporates. Then, this gas refrigerant performs return and this refrigerant circulation actuation to a compressor (30) through an accumulator (25).

[0055] Since injection tubing (2B) is formed at the time of air-conditioning operation mentioned above, injection of the intermediate pressure gas refrigerant of a vapor-liquid-separation machine (23) is carried out to a compressor (30).

[0056] Then, property change of the refrigerant in the above-mentioned refrigerant circuit (20) is explained in full detail based on drawing 4.

[0057] First, the refrigerant in the above-mentioned compressor (30) is compressed into the high-pressure condition of the condensation pressure of F points from the low voltage condition of E points. This high pressure gas refrigerant is condensed by the outdoor heat exchanger (22) or indoor heat exchanger (24), and turns into high-pressure liquid cooling intermediation by G points. This high-pressure liquid cooling intermediation is decompressed by the intermediate pressure refrigerant to H points by the 1st expansion valve (E1) or the 2nd expansion valve (E2), and is stored in a vapor-liquid-separation machine (23), and this vapor-liquid-separation machine (23) separates it into intermediate pressure liquid cooling intermediation and an intermediate pressure gas refrigerant.

[0058] While injection of this separated intermediate pressure gas refrigerant is carried out to a compressor (30) and (refer to the I point) through injection tubing (2B), intermediate pressure liquid cooling intermediation is decompressed by the low voltage two phase refrigerant from J point to K points by the 2nd expansion valve (E2) or the 1st expansion valve (E1). This low voltage two phase refrigerant evaporates in indoor heat exchanger (24) or an outdoor heat exchanger (22), changes to E points, and returns to a compressor (30).

[0059] Consequently, if it is at the time of heating operation, since an intermediate pressure gas refrigerant is added, a refrigerant circulating load increases and heating capacity of the refrigerant which flows the indoor heat exchanger (24) used as a condenser improves.

[0060] On the other hand, if it is at the time of air conditioning operation, since the enthalpy from H points to J point increases, the heating value of the low voltage two phase refrigerant of K points of the refrigerant which evaporates in indoor heat exchanger (24) increases, and its cooling capacity improves.

[0061] Moreover, as shown in drawing 5, the power of X part will be reduced.

[0062] Next, compression actuation of the above-mentioned compressor (30) is explained.

[0063] By the drive of a motor (40), a driving shaft (32) rotates, and the piston (61) of a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) rocks the core of a bush hole (63) at the supporting point, and revolves around the sun. And the low voltage gas refrigerant which returns from the accumulator (25) in the above-mentioned main coolant circuit (2M) flows into a cylinder room (6s) from the inhalation path (51) of a low stage side compressor style (5L), and is compressed by rocking of the above-mentioned piston (61).

[0064] On the other hand, since the intermediate pressure refrigerant is supplied to the middle path (55) from the vapor-liquid-separation machine (23), if the refrigerant pressure force in a cylinder room (6s) becomes intermediate pressure, opening of the discharge valve of a low stage side compressor style (5L) will be carried out. Then, the intermediate pressure refrigerant breathed out from the low stage side compressor style (5L) and the intermediate pressure refrigerant supplied from the vapor-liquid-separation machine (23) join at a middle path (55), and flows into the cylinder room (6s) of a high rank side compressor style (5H).

[0065] In the above-mentioned high rank side compressor style (5H), an intermediate pressure refrigerant is compressed and the regurgitation of the high-pressure refrigerant is carried out into casing (31). This high-pressure refrigerant passes along between motors (the stator (41) of

40), and Rota (42), and it carries out the regurgitation to a main coolant circuit (2M). This high-pressure refrigerant circulates through a refrigerant circuit (20), as mentioned above.

[0066] – Since according to effectiveness – of the operation gestalt 1, therefore this operation gestalt the intermediate pressure refrigerant was supplied to the middle path (55) of a low stage side compressor style (5L) and a high rank side compressor style (5H) and cooling capacity and heating capacity can be raised, improvement in COP (coefficient of performance) can be aimed at.

[0067] Moreover, since two steps of refrigerants are compressed, the rise of the discharge temperature of this refrigerant can be controlled.

[0068] Moreover, since the rotary compressor which made the piston (61) and the blade (64) one is applied, a blade (64) and a piston (61) do not contact as compared with the rotary compressor of a rolling piston mold. Therefore, wear of a blade (64) can be controlled.

[0069] Although a regurgitation coolant temperature rises, since there is no wear of a blade (64) in a high rank side compressor style (5H) especially, the effect by friction can control more certainly.

[0070] Consequently, the foreign matter by the above-mentioned wear cannot flow the inside of a refrigerant circuit (20), and lock out of a circuit etc. can be prevented certainly.

[0071]

[The gestalt 2 of implementation of invention] As this operation gestalt is shown in drawing 6 , the regurgitation path (53) of a low stage side compressor style (5L) is established in a lower plate (6d). on this lower plate (6d), while a lower muffler (66) is prepared, a middle path (55) should pass a lower plate (6d) and a low stage side cylinder (60) -- a middle plate (6m) -- a passage -- a high rank side cylinder -- (-- it is continued and formed in 60).

[0072] Like the operation gestalt 1, the above-mentioned middle path (55) is open for free passage to the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H) while injection tubing (2B) is open for free passage.

[0073] therefore, the refrigerant compressed at low stage side compressor guard (5L) -- a regurgitation path (53) to a lower muffler (66) -- a passage -- a middle path -- (-- pass 55) -- it flows to the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H), and the intermediate pressure refrigerant of injection tubing (2B) joins at this middle path (55). An operation and effectiveness are the same as the operation gestalt 1 in other configuration lists.

[0074]

[The gestalt 3 of implementation of invention] As shown in drawing 7 , this operation gestalt arranges conversely the low stage side compressor style (5L) of the operation gestalt 1, and a high rank side compressor style (5H), and arranges caudad a high rank side compressor style (5H) for a low stage side compressor style (5L) up.

[0075] That is, a low stage side compressor style (5L) is formed between an up plate (6u) and a middle plate (6m), and the high rank side compressor style (5H) is formed between the middle plate (6m) and the lower plate (6d). And while the regurgitation path (54) of a high rank side compressor style (5H) is formed, the lower muffler (66) is prepared in the above-mentioned lower plate (6d).

[0076] Moreover, the above-mentioned lower plate (6d), a high rank side cylinder (60) and a middle plate (6m), and a low stage side cylinder (60) and an up plate (6u) are covered, and the guidance path (56) is formed in the vertical direction. This guidance path (56) is open for free passage to a lower muffler (66) and an up muffler (65), and it is constituted so that a high-pressure refrigerant may be led to an up muffler (65) from the regurgitation path (54) of a high rank side compressor style (5H).

[0077] Therefore, the refrigerant compressed at low stage side compressor guard (5L) flows from a regurgitation path (53) through the middle path (55) of a middle plate (6m) to the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H), and the intermediate pressure refrigerant of injection tubing (2B) joins at this middle path (55). The high-pressure refrigerant breathed out from the high rank side compressor style (5H) passes along a guidance path (56) from a lower muffler (66), and is breathed out inside casing (31) through an up muffler (65). An operation and effectiveness are the same as the operation gestalt 1 in other configuration lists.

[0078]

[The gestalt 4 of implementation of invention] As shown in drawing 8, this operation gestalt arranges conversely the low stage side compressor style (5L) of the operation gestalt 2, and a high rank side compressor style (5H), and arranges caudad a high rank side compressor style (5H) for a low stage side compressor style (5L) up.

[0079] That is, a low stage side compressor style (5L) is formed between an up plate (6u) and a middle plate (6m), and the high rank side compressor style (5H) is formed between the middle plate (6m) and the lower plate (6d). And while the regurgitation path (53) of a low stage side compressor style (5L) is formed in the above-mentioned up plate (6u), the middle muffler (67) which the regurgitation path (53) of a low stage side compressor style (5L) opens for free passage is formed in the interior of an up muffler (65).

[0080] moreover, a middle path (55) should pass an up plate (6u) and a low stage side cylinder (60) -- a middle plate (6m) -- a passage -- a high rank side cylinder -- (it is continued and formed in 60) and is open for free passage to the inhalation path (52) of the above-mentioned middle muffler (67) and a high rank side compressor style (5H).

[0081] On the other hand, while the regurgitation path (54) of a high rank side compressor style (5H) is formed, the lower muffler (66) is prepared in the above-mentioned lower plate (6d).

[0082] Moreover, the above-mentioned lower plate (6d), a high rank side cylinder (60) and a middle plate (6m), and a low stage side cylinder (60) and an up plate (6u) are covered, and the guidance path (56) is formed in the vertical direction. This guidance path (56) is open for free passage to a lower muffler (66) and an up muffler (65), and it is constituted so that a high-pressure refrigerant may be led to an up muffler (65) from the regurgitation path (54) of a high rank side compressor style (5H).

[0083] therefore, the refrigerant compressed at low stage side compressor guard (5L) -- a regurgitation path (53) to a middle muffler (67) -- a passage -- a middle path -- (pass 55) -- it flows to the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H), and the intermediate pressure refrigerant of injection tubing (2B) joins at this middle path (55). The high-pressure refrigerant breathed out from the high rank side compressor style (5H) passes along a guidance path (56) from a lower muffler (66), and is breathed out inside casing (31) through an up muffler (65). An operation and effectiveness are the same as the operation gestalt 1 in other configuration lists.

[0084]

[The gestalt 5 of implementation of invention] As shown in drawing 9, while this operation gestalt constitutes a low stage side compressor style (5L) from a rotary compressor like the operation gestalt 1, it constitutes a high rank side compressor style (5H) from a scroll type compressor.

[0085] Fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) are contained by casing (31), and the high rank side compressor style (5H) of this scroll type is constituted. This fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) the front face of the end plate (7a, 7b) formed disc-like -- being spiral (the shape of an involute), while the formed lap (7c, 7d) is set up and constituted, makes the front face of these both end plates (7a, 7b) meet mutually and is installed up and down Both the above-mentioned laps (7c, 7d) have got into gear mutually.

[0086] The periphery edge of the end plate (7a) of the above-mentioned fixed scrolling (70) has fixed to casing (31). Moreover, while a cylinder-like scrolling shaft (7e) is projected and formed in the tooth-back center section of the end plate (7b) of the above-mentioned revolution scrolling (71), the tooth-back side (inferior-surface-of-tongue side) of this end plate (7b) is laid in the frame (72) fixed to casing (31) free [sliding].

[0087] While the upper limit section of the above-mentioned driving shaft is supported by the bearing (73) fixed to the frame (72), the eccentric section (74) projects, it is formed and the scrolling shaft (7e) is inserted in this eccentric section (74).

[0088] Rotation is prevented with the Oldham ring prepared between frames (72), and the above-mentioned revolution scrolling (71) is constituted so that rotation of a driving shaft (32) may perform only orbital motion to fixed scrolling (70) focusing on the axial center of this driving shaft (32). And the compression space formed among both the above-mentioned laps (7c, 7d)

contracts moving spirally toward a core from an outside, and compresses a refrigerant.

[0089] On the other hand, injection tubing (2B) is open for free passage, and the inside of casing (31) of the lower part of the above-mentioned frame (72) serves as an intermediate pressure ambient atmosphere, and is constituted by the middle path (55) while the regurgitation path (53) of a low stage side compressor style (5L) is open for free passage. Moreover, discharge-side refrigerant piping (2d) is connected, and the inside of casing (31) above the end plate (7a) of the above-mentioned fixed scrolling (70) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere.

[0090] And the outside of both the above-mentioned laps (7c, 7d) is constituted by the suction chamber (75), the inhalation path (52) formed in the frame (72) is open for free passage, and this suction chamber (75) is open for free passage to the middle path (55).

[0091] While a regurgitation path (54) is formed in a center section, the auxiliary valve (76) is prepared in the end plate (7a) of the above-mentioned fixed scrolling (70). This auxiliary valve (76) opens and closes an auxiliary path (7f), and if the high-pressure refrigerant in the middle of the compression compressed by fixed scrolling (70) and revolution scrolling (71) becomes the discharge pressure of a high-pressure ambient atmosphere, it is constituted so that only the regurgitation to the high-pressure ambient atmosphere of this refrigerant may be permitted.

[0092] Therefore, the refrigerant compressed at low stage side compressor guard (5L) flows to the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H), after it is breathed out by the middle path (55) in casing (31) and the intermediate pressure refrigerant of injection tubing (2B) joins.

[0093] On the other hand, revolution scrolling (71) of a high rank side compressor style (5H) is contracted, moving toward a core while carrying out eccentricity by rotation of a driving shaft (32), rotating, performing only revolution to fixed scrolling (70) and carrying out sequential formation of the compression space among both laps (7c, 7d).

[0094] The refrigerant of intermediate pressure is flowed and compressed into compression space from a suction chamber (75), and is breathed out from a regurgitation path (54) in principle. If a high-pressure refrigerant is compressed in the middle of this compression to a high-pressure ambient atmosphere, an auxiliary valve (76) will carry out opening and will carry out the regurgitation to a high-pressure ambient atmosphere.

[0095] Consequently, it is breathed out, without carrying out fault compression of the above-mentioned refrigerant. An operation and effectiveness are the same as the operation gestalt 1 in other configuration lists.

[0096]

[The gestalt 6 of implementation of invention] As shown in drawing 10, while this operation gestalt constitutes a low stage side compressor style (5L) from a scroll type compressor, it constitutes a high rank side compressor style (5H) from a rotary compressor like the operation gestalt 1 conversely [the above-mentioned operation gestalt 5].

[0097] That is, in drawing 1010, in the operation gestalt 5, the above-mentioned low stage side compressor style (5L) is constituted almost similarly, although illustrated by vertical reverse. And while inlet-side refrigerant piping (2r) is opened for free passage by the suction chamber (75) of this low stage side compressor style (5L), the middle muffler (77) is prepared in the tooth back (inferior surface of tongue) of the end plate (7a) of fixed scrolling (70). To this middle muffler (77), a middle path (55) is open for free passage, and this middle path (55) is open for free passage through the end plate (7a) and frame (72) of fixed scrolling (70) to the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H).

[0098] In addition, if a refrigerant is compressed in the middle of compression even to intermediate pressure, opening of the auxiliary valve (76) of the low stage side compressor style (5L) which is a scroll type compressor will be carried out, and it will carry out the regurgitation of the refrigerant to a middle muffler (77).

[0099] Moreover, the above-mentioned high rank side compressor style (5H) is the rotary compressor with which the piston (81) was contained, and is constituted like the operation gestalt 1 by the cylinder room (8S) in a cylinder (80). The above-mentioned piston (81) carries out eccentricity by the eccentric section (84), and vertical both sides of the above-mentioned cylinder room (8S) are established while being closed by an up plate (82) and the lower plate

(83).

[0100] In addition, opening of the regurgitation path (54) of the above-mentioned high rank side compressor style (5H) is carried out into casing (31), and the interior of this casing (31) is constituted by the high-pressure ambient atmosphere. An operation and effectiveness are the same as the operation gestalt 5 in other configuration lists.

[0101]

[The gestalt of other operations of invention] the above-mentioned operation gestalt 5 -- the inside of casing (31) -- although \*\*\*\*\* was mostly constituted to the middle path (55), the regurgitation path (53) of a low stage side compressor style (5L) and the inhalation path (54) of a high rank side compressor style (5H) may be connected by middle paths (55), such as a duct, and the interior of casing (31) may be constituted in a high-pressure ambient atmosphere at the whole.

[0102] Moreover, although the operation gestalt 6 constituted the interior of casing (31) in the high-pressure ambient atmosphere at the whole the regurgitation path (53) of a low stage side compressor style (5L) is opened for free passage to casing (31) like the operation gestalt 5 -- making -- the inside of casing (31) -- \*\*\*\*\* is mostly constituted to a middle path (55), and you may make it make a middle path (55) open the inhalation path (52) of a high rank side compressor style (5H) for free passage

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing of longitudinal section showing the compressor of the operation gestalt 1.

[Drawing 2] It is the refrigerant circuit Fig. showing the operation gestalt 1.

[Drawing 3] It is the flat-surface sectional view showing a low stage side compressor style and a high rank side compressor style.

[Drawing 4] It is the Mollier chart showing the refrigerant property of the refrigerant circuit of the operation gestalt 1.

[Drawing 5] It is the state diagram showing the relation between the pressure of the compressor of the operation gestalt 1, and the volume.

[Drawing 6] It is drawing of longitudinal section showing the compressor of the operation gestalt 2.

[Drawing 7] It is drawing of longitudinal section showing the compressor of the operation gestalt 3.

[Drawing 8] It is drawing of longitudinal section showing the compressor of the operation gestalt 4.

[Drawing 9] It is drawing of longitudinal section showing the compressor of the operation gestalt 5.

[Drawing 10] It is drawing of longitudinal section showing the compressor of the operation gestalt

6.

[Description of Notations]

10 Conditioner

20 Refrigerant Circuit

2B Injection tubing (introductory tubing)

30 Compressor

31 Casing

40 Motor

5L Low stage side compressor style

5H High rank side compressor style

51 52 Inhalation path

53 54 Regurgitation path

55 Middle Path

56 Guidance Path

60 80 Cylinder

61 81 Piston

64 Blade

70 Fixed Scrolling

71 Revolution Scrolling

7a, 7b End plate

7c, 7d Lap

76 Auxiliary Valve

---

[Translation done.]



(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号  
特開2000-73974  
( P2000-73974A )

(43)公開日 平成12年 3 月 7 日 (2000. 3. 7)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 4 C 23/00		F 0 4 C 23/00	D 3 H 0 2 9
F 2 5 B 1/10		F 2 5 B 1/10	S

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

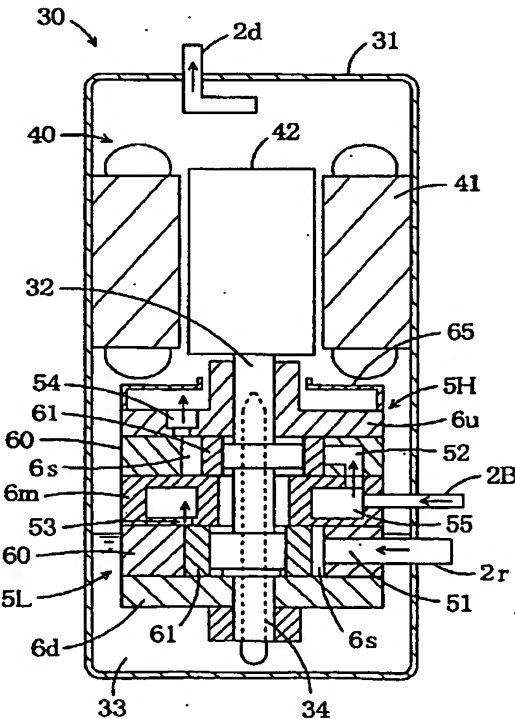
(21)出願番号	特願平10-240040	(71)出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番12号 梅田センタービル
(22)出願日	平成10年 8 月26日 (1998. 8. 26)	(72)発明者	斉藤 健一 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業 株式会社堺製作所金岡工場内
		(74)代理人	100077931 弁理士 前田 弘 (外 2 名) Fターム (参考) 3H029 AA04 AA09 AA13 AA21 AB03 BB42 BB44 CC06 CC24 CC53 CC64 CC73

(54) 【発明の名称】 2 段圧縮機及び空気調和装置

(57) 【要約】

【課題】 ブレードの摩耗等が生じることなく圧縮機効率の向上を図る。

【解決手段】 ケーシング (31) に低段側圧縮機構 (5L) と高段側圧縮機構 (5H) とを収納する。ケーシング (31) 内は、高压冷媒の吐出管 (2d) が連通して高压雰囲気構成する。低段側圧縮機構 (5L) の吸入通路 (51) は、低压冷媒の吸入管 (2r) が連通し、低段側圧縮機構 (5L) の吐出通路 (53) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入通路 (52) とが中間通路 (55) を介して直接に連通し、高段側圧縮機構 (5H) の吐出通路 (54) がケーシング (31) 内に開口している。中間通路 (55) には、中間圧冷媒のインジェクション管 (2B) が連通している。低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) は、環状のピストン (61) にブレード (64) が一体形成され、ピストン (61) が揺動運動して冷媒を圧縮するロータリ圧縮機で構成する。



## 1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ケーシング (31) に低段側圧縮機構 (5L) と高段側圧縮機構 (5H) とが収納され、該両圧縮機構 (5L, 5H) によって低圧流体を2段圧縮して高圧流体を吐出する2段圧縮機において、上記ケーシング (31) に高圧流体の吐出管 (2d) が接続され、少なくともケーシング (31) 内の一部に吐出管

(2d) が連通する高圧雰囲気が構成され、上記低段側圧縮機構 (5L) の吸入口 (51) には、低圧流体の吸入管 (2r) が連通すると共に、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが中間通路 (55) を介して連通し、上記高段側圧縮機構 (5H) の吐出口 (54) が、ケーシング (31) 内の高圧雰囲気に開口する一方、上記中間通路 (55) には、低圧流体と高圧流体との中間の中間圧流体を導入する導入管 (2B) が連通し、上記低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) の少なくとも一方は、シリンダ (60) 内に偏心した環状のピストン (61) が収納されると共に、該ピストン (61) にブレード (64) が一体形成され、上記ピストン (61) が揺動運動して流体を圧縮するロータリ圧縮機に構成されていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項2】 請求項1記載の2段圧縮機において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気に構成され、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の上方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設され、低段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖され、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記ミドルプレート (6m) に形成されていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項3】 請求項1記載の2段圧縮機において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気に構成され、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の上方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設され、低段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖され、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記下部プレ

## (2)

特開2000-73974

## 2

ート (6d) から低段側シリンダ (60) とミドルプレート (6m) を経て高段側シリンダ (60) に亘って形成されていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項4】 請求項1記載の2段圧縮機において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気に構成され、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の下方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設され、低段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖され、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記ミドルプレート (6m) に形成されていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項5】 請求項1記載の2段圧縮機において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気に構成され、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の下方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設され、低段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖され、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記上部プレート (6u) から低段側シリンダ (60) とミドルプレート (6m) を経て高段側シリンダ (60) に亘って形成されていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項6】 請求項1記載の2段圧縮機において、低段側圧縮機構 (5L) がロータリ圧縮機に構成される一方、高段側圧縮機構 (5H) は、鏡板 (7a, 7b) の片面に渦巻状のラップ (7c, 7d) が突出形成されてなる固定スクロール (70) と公転スクロール (71) とが互いに噛み合うように配置され、上記公転スクロール (71) が公転のみ行って流体を圧縮するスクロール圧縮機に構成されると共に、固定スクロール (70) と公転スクロール (71) とによって圧縮される圧縮流体が高圧雰囲気の吐出圧になると該圧縮流体の高圧雰囲気への吐出のみを許容する補助弁 (76) が設けられていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項7】 請求項1記載の2段圧縮機において、高段側圧縮機構 (5H) がロータリ圧縮機に構成される一方、

## 3

低段側圧縮機構（5L）は、鏡板（7a, 7b）の片面に渦巻状のラップ（7c, 7d）が突出形成されてなる固定スクロール（70）と公転スクロール（71）とが互いに噛み合うように配置され、上記公転スクロール（71）が公転のみ行って流体を圧縮するスクロール圧縮機に構成されると共に、固定スクロール（70）と公転スクロール（71）とによって圧縮される圧縮流体が中間圧になると該圧縮流体の中間通路（55）への吐出のみを許容する補助弁（76）が設けられていることを特徴とする2段圧縮機。

【請求項8】 請求項1から請求項7の何れか1に記載の2段圧縮機（30）と、熱源側熱交換器（22）と第1膨張機構（E1）と気液分離器（23）と第2膨張機構（E2）と利用側熱交換器（24）とが順に接続されて冷媒が循環する冷媒回路（20）が構成される一方、上記2段圧縮機（30）と気液分離器（23）との間には、中間圧冷媒を気液分離器（23）から2段圧縮機（30）に供給する導入管（2B）が接続されていることを特徴とする空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、2段圧縮機及び空気調和装置に関し、特に、圧縮機効率の向上対策に係るものである。

【0002】

【従来の技術】 従来より、2段圧縮機には、特開平5-133366号公報に開示されているように、ケーシング内に低段側圧縮機構及び高段側圧縮機構が設けられて構成されているものがある。

【0003】 該低段側圧縮機構は、吸入口に冷媒回路の吸入側冷媒配管が接続されて低压冷媒が供給される。一方、上記低段側圧縮機構の吐出口は、高段側圧縮機構の吸入口が中間通路を介して接続され、該中間通路には冷媒回路に設けられた気液分離器から中間圧冷媒が供給される。また、上記高段側圧縮機構の吐出口はケーシング内に開口すると共に、該ケーシングに冷媒回路の吸入側冷媒配管が接続されている。

【0004】 そして、上記低段側圧縮機構は、冷媒回路の低压冷媒を吸い込み、中間圧冷媒に圧縮する。その後、該中間圧冷媒は、気液分離器から供給される中間圧冷媒と共に高段側圧縮機構に吸い込まれ、該高段側圧縮機構が中間圧冷媒を高圧冷媒に圧縮して吐出する。

【0005】 この2段圧縮機では、中間圧冷媒を利用するので、エコノマイザ効果により冷凍能力の向上が図られる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しながら、上述した2段圧縮機において、低段側圧縮機構及び高段側圧縮機構は、何れもローリングピストン型ロータリ圧縮機が適用されている。このローリングピストン型ロータリ圧縮機は、シリンダ内にピストンが偏心して設けられると

(3)

特開2000-73974

## 4

共に、ブレードがシリンダ内に出没自在に設けられ、該ブレードの先端がピストンの外周面に摺接して該ピストンが回転する。

【0007】 したがって、上記ブレードとピストンとが接触するので、ブレードが摩耗するという問題があった。特に、冷媒を2段圧縮するので、高圧縮比になり、吐出冷媒温度が高温になるため、摩擦による影響がより顕著に現れることになる。

【0008】 この結果、上記摩耗による異物が冷媒回路中を流れ、キャピラリチューブの閉塞などの問題が生ずるという問題があった。

【0009】 本発明は、斯かる点に鑑みて成されたもので、ブレードの摩耗等が生じることなく圧縮機効率の向上を図ることを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

一発明の概要一

本発明は、少なくとも低段側圧縮機構又は高段側圧縮機構の何れかにピストンとブレードとが一体に形成されたロータリ圧縮機を適用するようにしたものである。

【0011】 一解決手段一

具体的に、第1の解決手段は、ケーシング（31）に低段側圧縮機構（5L）と高段側圧縮機構（5H）とが収納され、該両圧縮機構（5L, 5H）によって低压流体を2段圧縮して高压流体を吐出する2段圧縮機を前提としている。

【0012】 そして、上記ケーシング（31）に高压流体の吐出管（2d）が接続され、少なくともケーシング（31）内の一部に吐出管（2d）が連通する高压雰囲気構成されている。更に、上記低段側圧縮機構（5L）の吸入口（51）には、低压流体の吸入管（2r）が連通すると共に、低段側圧縮機構（5L）の吐出口（53）と高段側圧縮機構（5H）の吸入口（52）とが中間通路（55）を介して連通し、上記高段側圧縮機構（5H）の吐出口（54）が、ケーシング（31）内の高压雰囲気中に開口している。一方、上記中間通路（55）には、低压流体と高压流体との中間の中間圧流体を導入する導入管（2B）が連通している。加えて、上記低段側圧縮機構（5L）及び高段側圧縮機構（5H）の少なくとも一方は、シリンダ（60）内に偏心した環状のピストン（61）が収納されると共に、該ピストン（61）にブレード（64）が一体形成され、上記ピストン（61）が揺動運動して流体を圧縮するロータリ圧縮機に構成されている。

【0013】 また、第2の解決手段は、図1に示すように、上記第1の解決手段において、低段側圧縮機構（5L）及び高段側圧縮機構（5H）が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング（31）内が全体に高压雰囲気に構成されている。そして、低段側圧縮機構（5L）の低段側シリンダ（60）の上方に高段側圧縮機構（5H）の高段側シリンダ（60）がミドルプレート（6m）を介し

## 5

て併設されている。更に、低段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖されている。加えて、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記ミドルプレート (6m) に形成されている。

【0014】また、第3の解決手段は、図6に示すように、上記第1の解決手段において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気構成されている。そして、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の上方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設されている。更に、低段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖されている。加えて、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記下部プレート (6d) から低段側シリンダ (60) とミドルプレート (6m) を経て高段側シリンダ (60) に亘って形成されている。

【0015】また、第4の解決手段は、図7に示すように、上記第1の解決手段において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気構成されている。そして、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の下方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設されている。更に、低段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖されている。加えて、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するように、上記ミドルプレート (6m) に形成されている。

【0016】また、第5の解決手段は、図8に示すように、上記第1の解決手段において、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が共にロータリ圧縮機に構成されると共に、ケーシング (31) 内が全体に高圧雰囲気構成されている。そして、低段側圧縮機構 (5L) の低段側シリンダ (60) の下方に高段側圧縮機構 (5H) の高段側シリンダ (60) がミドルプレート (6m) を介して併設されている。更に、低段側シリンダ (60) の上面が上部プレート (6u) によって閉鎖される一方、高段側シリンダ (60) の下面が下部プレート (6d) によって閉鎖されている。加えて、中間通路 (55) は、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) と中間圧流体の導入管 (2B) と高段側圧縮機構 (5H) の吸入口 (52) とが連通するよ

(4)

特開2000-73974

## 6

うに、上記上部プレート (6u) から低段側シリンダ (60) とミドルプレート (6m) を経て高段側シリンダ (60) に亘って形成されている。

【0017】また、第6の解決手段は、図9に示すように、上記第1の解決手段において、低段側圧縮機構 (5L) がロータリ圧縮機に構成されている。加えて、高段側圧縮機構 (5H) は、鏡板 (7a, 7b) の片面に渦巻状のラップ (7c, 7d) が突出形成されてなる固定スクロール (70) と公転スクロール (71) とが互いに噛み合うように配置され、上記公転スクロール (71) が公転のみ行って流体を圧縮するスクロール圧縮機に構成されると共に、固定スクロール (70) と公転スクロール (71) とによって圧縮される圧縮流体が高圧雰囲気の高圧流体の吐出圧になると該圧縮流体の高圧雰囲気への吐出のみを許容する補助弁 (76) が設けられている。

【0018】また、第7の解決手段は、図10に示すように、上記第1の解決手段において、高段側圧縮機構 (5H) がロータリ圧縮機に構成されている。加えて、低段側圧縮機構 (5L) は、鏡板 (7a, 7b) の片面に渦巻状のラップ (7c, 7d) が突出形成されてなる固定スクロール (70) と公転スクロール (71) とが互いに噛み合うように配置され、上記公転スクロール (71) が公転のみ行って流体を圧縮するスクロール圧縮機に構成されると共に、固定スクロール (70) と公転スクロール (71) とによって圧縮される圧縮流体が中間圧になると該圧縮流体の中間通路 (55) への吐出のみを許容する補助弁 (76) が設けられている。

【0019】また、第8の解決手段は、上記第1の解決手段から第7の解決手段の何れか1の2段圧縮機 (30) と、熱源側熱交換器 (22) と第1膨張機構 (E1) と気液分離器 (23) と第2膨張機構 (E2) と利用側熱交換器 (24) とが順に接続されて冷媒が循環する冷媒回路 (20) が構成されている。加えて、上記2段圧縮機 (30) と気液分離器 (23) との間には、中間圧冷媒を気液分離器 (23) から2段圧縮機 (30) に供給する導入管 (2B) が接続されている。

【0020】—作用—

上記の特定事項により、本発明では、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) が駆動すると、例えば、第6の解決手段では、低段側圧縮機構 (5L) のロータリ圧縮機が駆動し、高段側圧縮機構 (5H) のスクロール圧縮機が駆動する一方、第7の解決手段では、低段側圧縮機構 (5L) のスクロール圧縮機が駆動し、高段側圧縮機構 (5H) のロータリ圧縮機が駆動する。

【0021】上記低段側圧縮機構 (5L) 又は高段側圧縮機構 (5H) のロータリ圧縮機が駆動する。該高段側圧縮機構 (5H) では、ピストン (61) がブレード (64) と一体に揺動して公転する。そして、例えば、第8の解決手段では、冷媒回路 (20) から戻る低压冷媒は、低段側圧縮機構 (5L) の吸入通路 (51) からシリンダ室 (6s) に

## 7

流入し、上記ピストン (61) の揺動によって圧縮される。

【0022】一方、中間通路 (55) には、気液分離器 (23) から中間圧冷媒が供給されているので、第2の解決手段～第7の解決手段では、低段側圧縮機構 (5L) の吐出口 (53) は、冷媒圧力が中間圧になると開口する。その後、低段側圧縮機構 (5L) から吐出した中間圧冷媒と気液分離器 (23) から供給された中間圧冷媒とは中間通路 (55) において合流し、高段側圧縮機構 (5H) に流入する。

【0023】上記高段側圧縮機構 (5H) においては、中間圧冷媒を圧縮して高圧冷媒をケーシング (31) 内に吐出する。この高圧冷媒は、冷媒回路 (20) に流出し、該冷媒が冷媒回路 (20) を循環する。

## 【0024】

【発明の効果】したがって、本発明によれば、低段側圧縮機構 (5L) と高段側圧縮機構 (5H) の少なくとも一方に、ピストン (61) とブレード (64) とを一体にしたロータリ圧縮機を適用しているため、ローリングピストン型のロータリ圧縮機に比して、ブレード (64) とピストン (61) とが接触することがない。よって、ブレード (64) の摩耗を抑制することができる。

【0025】特に、高段側圧縮機構 (5H) においては、吐出冷媒温度が上昇するものの、ブレード (64) の摩耗がないことから、摩擦による影響がより確実に抑制することができる。

【0026】この結果、上記摩耗による異物が冷媒回路 (20) 中を流れることがなく、回路の閉塞等を確実に防止することができる。

【0027】また、第6の解決手段及び第7の解決手段によれば、スクロール型圧縮機の補助弁が所定圧力の流体に圧縮すると開口するので、過圧縮を確実に防止することができる。

【0028】また、第8の解決手段によれば、中間圧冷媒を低段側圧縮機構 (5L) と高段側圧縮機構 (5H) との中間通路 (55) に供給するようにしたために、冷房能力や暖房能力を向上させることができるので、COP (成績係数) の向上を図ることができる。

【0029】また、冷媒を2段圧縮するので、該冷媒の吐出温度の上昇を抑制することができる。

## 【0030】

【発明の実施の形態1】以下、本発明の実施形態1を図面に基づいて詳細に説明する。

【0031】図2に示すように、空気調和装置 (10) は、ヒートポンプ式の空気調和装置であって、冷房運転と暖房運転とに切り換え自在に構成されている。

【0032】該空気調和装置 (10) の冷媒回路 (20) は、圧縮機 (30) と四路切換弁 (21) と熱源側熱交換器である室外熱交換器 (22) と第1膨張機構である第1膨張弁 (E1) と気液分離器 (23) と第2膨張機構である第

(5)

特開2000-73974

## 8

2膨張弁 (E2) と利用側熱交換器である室内熱交換器 (24) とアキュムレータ (25) とが冷媒配管 (26) によって順に接続されてなる主冷媒回路 (2M) を備えている。

【0033】上記四路切換弁 (21) は、図2に実線で示す状態の冷房運転と、図2に破線で示す状態の暖房運転とに切り換わる。

【0034】上記冷媒回路 (20) には、インジェクション管 (2B) が設けられている。該インジェクション管 (2B) は、中間圧流体である中間圧ガス冷媒を圧縮機 (30) にインジェクションする導入管であって、一端が気液分離器 (23) に、他端が圧縮機 (30) に連通している。つまり、上記気液分離器 (23) には、高圧流体である冷媒の凝縮圧力と低圧流体である冷媒の蒸発圧力との中間圧力になっている中間圧冷媒が貯溜されている。該インジェクション管 (2B) は、気液分離器 (23) の中間圧冷媒のうち、ガス相の中間圧ガス冷媒を圧縮機 (30) にインジェクションする。

【0035】上記第1膨張弁 (E1) と第2膨張弁 (E2) は、開度調整自在な電動弁で構成されている。そして、上記第1膨張弁 (E1) 又は第2膨張弁 (E2) で減圧される中間圧冷媒が気液分離器 (23) に貯溜する。

【0036】上記圧縮機 (30) は、運転容量を無段階又は多段階に制御するように構成されている。該圧縮機 (30) は、本発明の特徴として、2段圧縮機であって、図1に示すように、密閉型のケーシング (31) 内にモータ (40) と低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) とが収納されて構成されている。

【0037】上記モータ (40) は、ケーシング (31) の内周面に固着されたステータ (41) と、ステータ (41) の中央部に配設されたロータ (42) とを備えている。該ロータ (42) の中央部には、駆動軸 (32) が連結されている。該駆動軸 (32) は、下方へ延長されて低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) に連結されている。

【0038】上記ケーシング (31) 内の底部は潤滑油の油溜め部 (33) に構成され、該油溜め部 (33) の潤滑油には、上記駆動軸 (32) の下端部が浸漬されている。尚、上記駆動軸 (32) の下端部には、図示しないが、遠心式の油ポンプが設けられ、潤滑油が、駆動軸 (32) 内の給油路 (34) を通り、低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) の摺動箇所へ供給される。

【0039】上記低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) は、モータ (40) の下方に位置して上下に併設されている。該低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) は、本発明の特徴として、何れもいわゆるスイング型のロータリ圧縮機で構成されている。

【0040】上記低段側圧縮機構 (5L) 及び高段側圧縮機構 (5H) は、ほぼ同一の構成であって、低段側圧縮機構 (5L) の上方に高段側圧縮機構 (5H) が配置されてい

る。該両圧縮機構（5L, 5H）は、図3に示すように、シリンダ（60）内に形成されたシリンダ室（6s）にピストン（61）が収納されて構成されている。上記両圧縮機構（5L, 5H）のシリンダ（60）の間にはミドルプレート（6m）が設けられ、上記低段側シリンダ（60）の下面は下部プレート（6d）が設けられて閉鎖され、上記高段側シリンダ（60）の上面は上部プレート（6u）が設けられて閉鎖されている。

【0041】一方、上記各圧縮機構（5L, 5H）のピストン（61）は円環状に形成され、偏心軸部（62）が回転自在に嵌め込まれている。上記偏心軸部（62）は、駆動軸（32）に偏心して形成されている。

【0042】上記各シリンダ（60）には吸入通路（51, 52）が形成され、該吸入通路（51, 52）の一端がシリンダ室（6s）に開口して吸入口を構成している。また、上記ミドルプレート（6m）には低段側圧縮機構（5L）の吐出通路（53）が形成される一方、上部プレート（6u）には高段側圧縮機構（5H）の吐出通路（54）が形成され、該各吐出通路（53, 54）の一端がシリンダ室（6s）に開口して吐出口を構成している。尚、図示しないが、上記各吐出通路（53, 54）には、所定の吐出圧力になると吐出口を開く吐弁が設けられている。

【0043】上記シリンダ（60）には、吸入口と吐出口との間に位置して軸方向の円柱状のブッシュ孔（63）がシリンダ室（6s）に開口して形成されている。上記ピストン（61）には半径方向に突出して延びるブレード（64）が一体的に形成されている。該ブレード（64）の先端側は、ブッシュ孔（63）内に一對の揺動ブッシュ（6b）を介して挿入されている。

【0044】上記ブレード（64）は、シリンダ室（6s）を、吸入通路（51, 52）に通じる低圧室と吐出通路（53, 54）に通じる高圧室とに区画している。上記ピストン（61）は、ブレード（64）を介して揺動ブッシュ（6b）を支点に揺動し、シリンダ室（6s）を公転して冷媒を圧縮するように構成されている。

【0045】上記低段側圧縮機構（5L）の吸入通路（51）には、主冷媒回路（2M）の吸入側冷媒配管（2r）が接続されている。該吸入側冷媒配管（2r）は、低段側圧縮機構（5L）に低圧ガス冷媒を供給する吸入管に構成されている。

【0046】一方、上記ミドルプレート（6m）には、環状の中間通路（55）が形成されている。そして、上記インジェクション管（2B）がミドルプレート（6m）に接続されて該インジェクション管（2B）が中間通路（55）に連通している。つまり、上記中間通路（55）は、中間圧ガス冷媒が供給されて中間圧雰囲気構成されている。

【0047】また、上記低段側圧縮機構（5L）の吐出通路（53）は中間通路（55）に連通する一方、高段側圧縮機構（5H）の吸入通路（52）が中間通路（55）に連通し、中間圧冷媒が高段側圧縮機構（5H）に供給される。

【0048】また、上記高段側圧縮機構（5H）の吐出通路（54）は、ケーシング（31）内に開口し、該ケーシング（31）の内部が高圧雰囲気構成されている。そして、上記ケーシング（31）の上部には、主冷媒回路（2M）の吐出側冷媒配管（2d）が接続されている。該吐出側冷媒配管（2d）は、高圧ガス冷媒を吐出する吐出管に構成されている。

【0049】尚、上記上部プレート（6u）には、高段側圧縮機構（5H）の吐出通路（54）を覆う上部マフラ（65）が設けられている。

【0050】—空気調和動作—

次に、上述した空気調和装置（10）の空気調和動作について説明する。

【0051】先ず、室内の冷房運転時には、四路切換弁（21）を図2の実線側に切り換える。圧縮機（30）から吐出した冷媒は、室外熱交換器（22）において外気と熱交換して凝縮する。この液冷媒は、第1膨張弁（E1）で減圧され、凝縮圧力と蒸発圧力との中間圧力の中間圧冷媒となって気液分離器（23）に溜まる。

【0052】上記気液分離器（23）の中間圧冷媒のうち、中間圧液冷媒は、第2膨張弁（E2）で減圧された後、室内熱交換器（24）において室内空気と熱交換して蒸発し、室内空気を冷却する。その後、このガス冷媒はアキュムレータ（25）を経て圧縮機（30）に戻り、この冷媒循環動作を行う。

【0053】一方、暖房運転時には、四路切換弁（21）を図2の破線側に切り換える。圧縮機（30）から吐出した冷媒は、室内熱交換器（24）において室内空気と熱交換し、室内空気を加熱しながら凝縮する。その後、この液冷媒は、第2膨張弁（E2）で減圧され、中間圧冷媒となって気液分離器（23）に溜まる。

【0054】上記気液分離器（23）の中間圧冷媒のうち、中間圧液冷媒は、第1膨張弁（E1）で減圧された後、室外熱交換器（22）において外気と熱交換して蒸発する。その後、このガス冷媒はアキュムレータ（25）を経て圧縮機（30）に戻り、この冷媒循環動作を行う。

【0055】上述した空調運転時において、インジェクション管（2B）が設けられているので、気液分離器（23）の中間圧ガス冷媒が圧縮機（30）にインジェクションされる。

【0056】そこで、上記冷媒回路（20）における冷媒の特性変化を図4に基づいて詳述する。

【0057】先ず、上記圧縮機（30）における冷媒は、E点の低圧状態からF点の凝縮圧力の高圧状態に圧縮される。この高圧ガス冷媒は、室外熱交換器（22）又は室内熱交換器（24）で凝縮し、G点で高圧液冷媒になる。この高圧液冷媒は、第1膨張弁（E1）又は第2膨張弁（E2）でH点まで中間圧冷媒に減圧され、気液分離器（23）に貯溜し、該気液分離器（23）で中間圧液冷媒と中間圧ガス冷媒とに分離する。



【0058】この分離した中間圧ガス冷媒は、インジェクション管(2B)を介して圧縮機(30)(I点参照)にインジェクションされる一方、中間圧液冷媒は、J点から第2膨張弁(E2)又は第1膨張弁(E1)でK点まで低圧二相冷媒に減圧される。この低圧二相冷媒は、室内熱交換器(24)又は室外熱交換器(22)で蒸発し、E点に変化して圧縮機(30)に戻る。

【0059】この結果、暖房運転時にあつては、凝縮器となる室内熱交換器(24)を流れる冷媒は、中間圧ガス冷媒が加わることから、冷媒循環量が増大し、暖房能力が向上する。

【0060】一方、冷房運転時にあつては、K点の低圧二相冷媒は、H点からJ点までのエンタルピが増大するので、室内熱交換器(24)で蒸発する冷媒の熱量が多くなり、冷房能力が向上する。

【0061】また、図5に示すように、X部分の動力が削減されることになる。

【0062】次に、上記圧縮機(30)の圧縮動作について説明する。

【0063】モータ(40)の駆動によって駆動軸(32)が回転し、低段側圧縮機構(5L)及び高段側圧縮機構(5H)のピストン(61)がブッシュ孔(63)の中心を支点に揺動して公転する。そして、上記主冷媒回路(2M)におけるアキュムレータ(25)から戻る低圧ガス冷媒は、低段側圧縮機構(5L)の吸入通路(51)からシリンダ室(6s)に流入し、上記ピストン(61)の揺動によって圧縮される。

【0064】一方、中間通路(55)には、気液分離器(23)から中間圧冷媒が供給されているので、低段側圧縮機構(5L)の吐出弁は、シリンダ室(6s)内の冷媒圧力が中間圧になると開口する。その後、低段側圧縮機構(5L)から吐出した中間圧冷媒と気液分離器(23)から供給された中間圧冷媒とは中間通路(55)において合流し、高段側圧縮機構(5H)のシリンダ室(6s)に流入する。

【0065】上記高段側圧縮機構(5H)においては、中間圧冷媒を圧縮して高圧冷媒をケーシング(31)内に吐出する。この高圧冷媒は、モータ(40)のステータ(41)とロータ(42)との間を通り、主冷媒回路(2M)に吐出する。この高圧冷媒は、上述したように冷媒回路(20)を循環する。

【0066】—実施形態1の効果—

したがって、本実施形態によれば、中間圧冷媒を低段側圧縮機構(5L)と高段側圧縮機構(5H)との中間通路(55)に供給するようにしたために、冷房能力や暖房能力を向上させることができるので、COP(成績係数)の向上を図ることができる。

【0067】また、冷媒を2段圧縮するので、該冷媒の吐出温度の上昇を抑制することができる。

【0068】また、ピストン(61)とブレード(64)と

を一体にしたロータリ圧縮機を適用しているので、ローリングピストン型のロータリ圧縮機に比して、ブレード(64)とピストン(61)とが接触することがない。よって、ブレード(64)の摩耗を抑制することができる。

【0069】特に、高段側圧縮機構(5H)においては、吐出冷媒温度が上昇するものの、ブレード(64)の摩耗がないことから、摩擦による影響がより確実に抑制することができる。

【0070】この結果、上記摩耗による異物が冷媒回路(20)中を流れることがなく、回路の閉塞等を確実に防止することができる。

【0071】

【発明の実施の形態2】本実施形態は、図6に示すように、低段側圧縮機構(5L)の吐出通路(53)が下部プレート(6d)に設けられたものである。該下部プレート(6d)には、下部マフラ(66)が設けられる一方、中間通路(55)は、下部プレート(6d)と低段側シリンダ(60)とを経て、ミドルプレート(6m)を通り、高段側シリンダ(60)に亘って形成されている。

【0072】上記中間通路(55)は、実施形態1と同様に、インジェクション管(2B)が連通すると共に、高段側圧縮機構(5H)の吸入通路(52)に連通している。

【0073】したがって、低段側圧縮機構(5L)で圧縮された冷媒は吐出通路(53)から下部マフラ(66)を通り、中間通路(55)を経て高段側圧縮機構(5H)の吸入通路(52)に流れ、この中間通路(55)でインジェクション管(2B)の中間圧冷媒が合流する。その他の構成並びに作用及び効果は実施形態1と同様である。

【0074】

【発明の実施の形態3】本実施形態は、図7に示すように、実施形態1の低段側圧縮機構(5L)と高段側圧縮機構(5H)とを逆に配置し、低段側圧縮機構(5L)を上方に、高段側圧縮機構(5H)を下方に配置したものである。

【0075】つまり、低段側圧縮機構(5L)は上部プレート(6u)とミドルプレート(6m)の間に形成され、高段側圧縮機構(5H)はミドルプレート(6m)と下部プレート(6d)の間に形成されている。そして、上記下部プレート(6d)には、高段側圧縮機構(5H)の吐出通路(54)が形成されると共に、下部マフラ(66)が設けられている。

【0076】また、上記下部プレート(6d)と高段側シリンダ(60)とミドルプレート(6m)と低段側シリンダ(60)と上部プレート(6u)とに亘って案内通路(56)が上下方向に形成されている。該案内通路(56)は、下部マフラ(66)と上部マフラ(65)に連通し、高圧冷媒を高段側圧縮機構(5H)の吐出通路(54)から上部マフラ(65)に導くように構成されている。

【0077】したがって、低段側圧縮機構(5L)で圧縮された冷媒は吐出通路(53)からミドルプレート(6m)



の中間通路(55)を経て高段側圧縮機構(5H)の吸入通路(52)に流れ、この中間通路(55)でインジェクション管(2B)の中間圧冷媒が合流する。高段側圧縮機構

(5H)から吐出した高圧冷媒は下部マフラ(66)から案内通路(56)を通り、上部マフラ(65)を経てケーシング(31)の内部に吐出される。その他の構成並びに作用及び効果は実施形態1と同様である。

#### 【0078】

【発明の実施の形態4】本実施形態は、図8に示すように、実施形態2の低段側圧縮機構(5L)と高段側圧縮機構(5H)とを逆に配置し、低段側圧縮機構(5L)を上方に、高段側圧縮機構(5H)を下方に配置したものである。

【0079】つまり、低段側圧縮機構(5L)は上部プレート(6u)とミドルプレート(6m)の間に形成され、高段側圧縮機構(5H)はミドルプレート(6m)と下部プレート(6d)の間に形成されている。そして、上記上部プレート(6u)には低段側圧縮機構(5L)の吐出通路(53)が形成される一方、上部マフラ(65)の内部には、低段側圧縮機構(5L)の吐出通路(53)が連通する中間マフラ(67)が形成されている。

【0080】また、中間通路(55)は、上部プレート(6u)と低段側シリンダ(60)とを経て、ミドルプレート(6m)を通り、高段側シリンダ(60)に亘って形成され、上記中間マフラ(67)と高段側圧縮機構(5H)の吸入通路(52)とに連通している。

【0081】一方、上記下部プレート(6d)には、高段側圧縮機構(5H)の吐出通路(54)が形成されると共に、下部マフラ(66)が設けられている。

【0082】また、上記下部プレート(6d)と高段側シリンダ(60)とミドルプレート(6m)と低段側シリンダ(60)と上部プレート(6u)とに亘って案内通路(56)が上下方向に形成されている。該案内通路(56)は、下部マフラ(66)と上部マフラ(65)に連通し、高圧冷媒を高段側圧縮機構(5H)の吐出通路(54)から上部マフラ(65)に導くように構成されている。

【0083】したがって、低段側圧縮機構(5L)で圧縮された冷媒は吐出通路(53)から中間マフラ(67)を通り、中間通路(55)を経て高段側圧縮機構(5H)の吸入通路(52)に流れ、この中間通路(55)でインジェクション管(2B)の中間圧冷媒が合流する。高段側圧縮機構(5H)から吐出した高圧冷媒は下部マフラ(66)から案内通路(56)を通り、上部マフラ(65)を経てケーシング(31)の内部に吐出される。その他の構成並びに作用及び効果は実施形態1と同様である。

#### 【0084】

【発明の実施の形態5】本実施形態は、図9に示すように、低段側圧縮機構(5L)を実施形態1と同様にロータリ圧縮機で構成する一方、高段側圧縮機構(5H)をスクロール型圧縮機で構成したものである。

【0085】該スクロール型の高段側圧縮機構(5H)は、ケーシング(31)に固定スクロール(70)と公転スクロール(71)とが収納されて構成されている。該固定スクロール(70)及び公転スクロール(71)は、円盤状に形成された鏡板(7a, 7b)の前面に渦巻状(インボリュート状)に形成されたラップ(7c, 7d)が立設されて構成され、該両鏡板(7a, 7b)の前面を互いに対面させて上下に並設されると共に、上記両ラップ(7c, 7d)が互いに噛合されている。

10 【0086】上記固定スクロール(70)の鏡板(7a)の外周縁はケーシング(31)に固着されている。また、上記公転スクロール(71)の鏡板(7b)の背面中央部には円筒状のスクロール軸(7e)が突出形成されると共に、該鏡板(7b)の背面側(下面側)は、ケーシング(31)に固定されたフレーム(72)に摺動自在に載置されている。

20 【0087】上記駆動軸の上端部は、フレーム(72)に固定された軸受け(73)によって支持されると共に、偏心部(74)が突出形成され、該偏心部(74)にスクロール軸(7e)が挿入されている。

【0088】上記公転スクロール(71)は、例えば、フレーム(72)との間に設けられたオルダムリング等によって自転が阻止され、駆動軸(32)の回転により該駆動軸(32)の軸心を中心に固定スクロール(70)に対して公転運動のみ行うように構成されている。そして、上記両ラップ(7c, 7d)の間に形成される圧縮室が、外側から中心に向かって螺旋状に移動しつつ収縮して冷媒を圧縮する。

30 【0089】一方、上記フレーム(72)の下方のケーシング(31)内は、低段側圧縮機構(5L)の吐出通路(53)が連通すると共に、インジェクション管(2B)が連通して中間圧雰囲気となって中間通路(55)に構成されている。また、上記固定スクロール(70)の鏡板(7a)の上方のケーシング(31)内は、吐出側冷媒配管(2d)が接続されて高圧雰囲気構成されている。

【0090】そして、上記両ラップ(7c, 7d)の外側は吸込室(75)に構成され、該吸込室(75)は、フレーム(72)に形成された吸入通路(52)が連通して中間通路(55)に連通している。

40 【0091】上記固定スクロール(70)の鏡板(7a)には、吐出通路(54)が中央部に形成される一方、補助弁(76)が設けられている。該補助弁(76)は、補助通路(7f)を開閉し、固定スクロール(70)と公転スクロール(71)とによって圧縮される圧縮途中の高圧冷媒が高圧雰囲気の吐出圧になると、該冷媒の高圧雰囲気への吐出のみを許容するように構成されている。

50 【0092】したがって、低段側圧縮機構(5L)で圧縮された冷媒はケーシング(31)内の中間通路(55)に吐出され、インジェクション管(2B)の中間圧冷媒が合流した後、高段側圧縮機構(5H)の吸入通路(52)に流れ

る。

【0093】一方、高段側圧縮機構（5H）の公転スクロール（71）は、駆動軸（32）の回転により偏心して回転し、固定スクロール（70）に対して公転のみ行い、圧縮室が両ラップ（7c, 7d）の間で順次形成されると共に、中心に向かって移動しつつ収縮する。

【0094】中間圧の冷媒は、吸込室（75）から圧縮室に流入して圧縮され、原則的に吐出通路（54）から吐出される。この圧縮途中において、高圧冷媒が高圧雰囲気まで圧縮されると、補助弁（76）が開口し、高圧雰囲気が吐出する。

【0095】この結果、上記冷媒が過圧縮されることなく吐出される。その他の構成並びに作用及び効果は実施形態1と同様である。

【0096】

【発明の実施の形態6】本実施形態は、図10に示すように、上記実施形態5とは逆に、低段側圧縮機構（5L）をスクロール型圧縮機で構成する一方、高段側圧縮機構（5H）を実施形態1と同様にロータリ圧縮機で構成したものである。

【0097】つまり、上記低段側圧縮機構（5L）は、図10において、実施形態5とは上下逆に図示されているがほぼ同様に構成されている。そして、該低段側圧縮機構（5L）の吸込室（75）には、吸入側冷媒配管（2r）が連通される一方、固定スクロール（70）の鏡板（7a）の背面（下面）には中間マフラ（77）が設けられている。該中間マフラ（77）には中間通路（55）が連通し、該中間通路（55）は、固定スクロール（70）の鏡板（7a）及びフレーム（72）を介して高段側圧縮機構（5H）の吸入通路（52）に連通している。

【0098】尚、スクロール型圧縮機である低段側圧縮機構（5L）の補助弁（76）は、圧縮途中において、冷媒が中間圧まで圧縮されると開口し、冷媒を中間マフラ（77）に吐出する。

【0099】また、上記高段側圧縮機構（5H）は、シリンダ（80）内のシリンダ室（8S）にピストン（81）が収納されたロータリ圧縮機であって、実施形態1と同様に構成されている。上記シリンダ室（8S）の上下両面は上部プレート（82）と下部プレート（83）によって閉鎖されると共に、上記ピストン（81）が偏心部（84）によって偏心して設けられている。

【0100】尚、上記高段側圧縮機構（5H）の吐出通路（54）は、ケーシング（31）内に開口し、該ケーシング（31）の内部が高圧雰囲気に構成されている。その他の構成並びに作用及び効果は実施形態5と同様である。

【0101】

【発明の他の実施の形態】上記実施形態5は、ケーシ

ング（31）内のほぼ過半部を中間通路（55）に構成したが、低段側圧縮機構（5L）の吐出通路（53）と高段側圧縮機構（5H）の吸入通路（54）とを管路などの中間通路（55）によって接続し、ケーシング（31）の内部を全体に高圧雰囲気に構成してもよい。

【0102】また、実施形態6は、ケーシング（31）の内部を全体に高圧雰囲気に構成したが、実施形態5と同様に、低段側圧縮機構（5L）の吐出通路（53）をケーシング（31）に連通させてケーシング（31）内のほぼ過半部を中間通路（55）に構成し、高段側圧縮機構（5H）の吸入通路（52）を中間通路（55）に連通させるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1の圧縮機を示す縦断面図である。

【図2】実施形態1を示す冷媒回路図である。

【図3】低段側圧縮機構及び高段側圧縮機構を示す平面断面図である。

【図4】実施形態1の冷媒回路の冷媒特性を示すモリエル線図である。

【図5】実施形態1の圧縮機の圧力と容積との関係を示す状態図である。

【図6】実施形態2の圧縮機を示す縦断面図である。

【図7】実施形態3の圧縮機を示す縦断面図である。

【図8】実施形態4の圧縮機を示す縦断面図である。

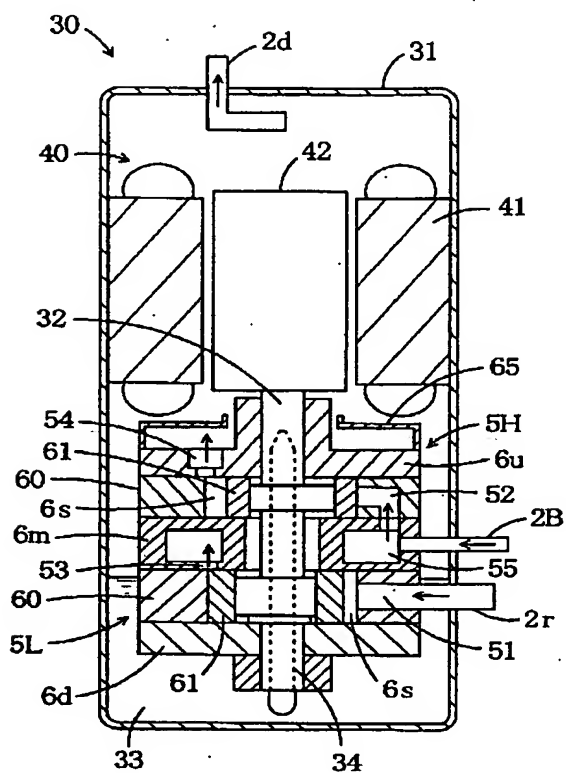
【図9】実施形態5の圧縮機を示す縦断面図である。

【図10】実施形態6の圧縮機を示す縦断面図である。

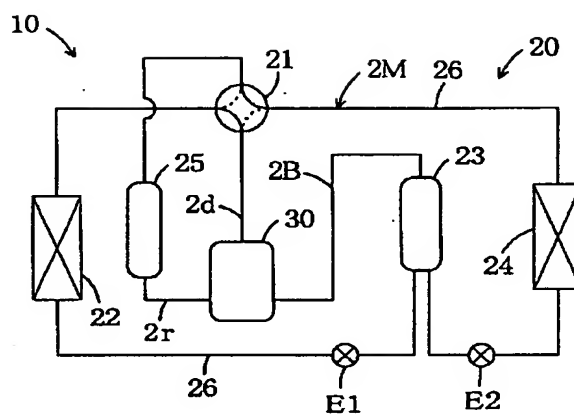
【符号の説明】

10	空気調和装置
20	冷媒回路
2B	インジェクション管（導入管）
30	圧縮機
31	ケーシング
40	モータ
5L	低段側圧縮機構
5H	高段側圧縮機構
51, 52	吸入通路
53, 54	吐出通路
55	中間通路
56	案内通路
60, 80	シリンダ
61, 81	ピストン
64	ブレード
70	固定スクロール
71	公転スクロール
7a, 7b	鏡板
7c, 7d	ラップ
76	補助弁

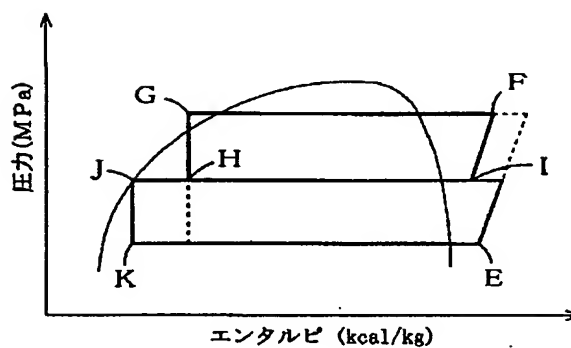
【図1】



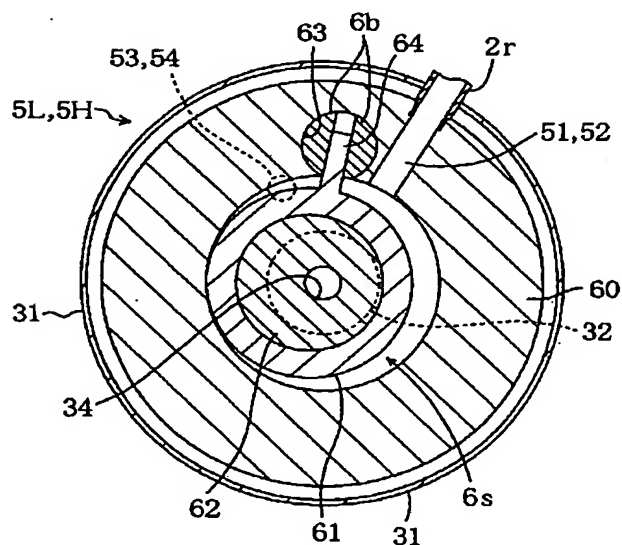
【図2】



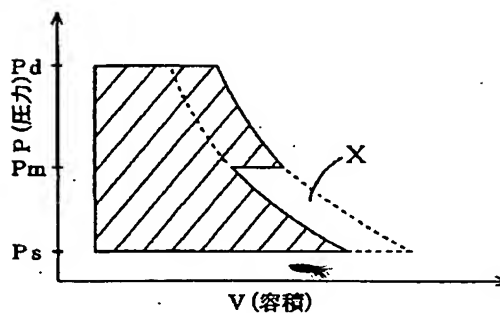
【図4】



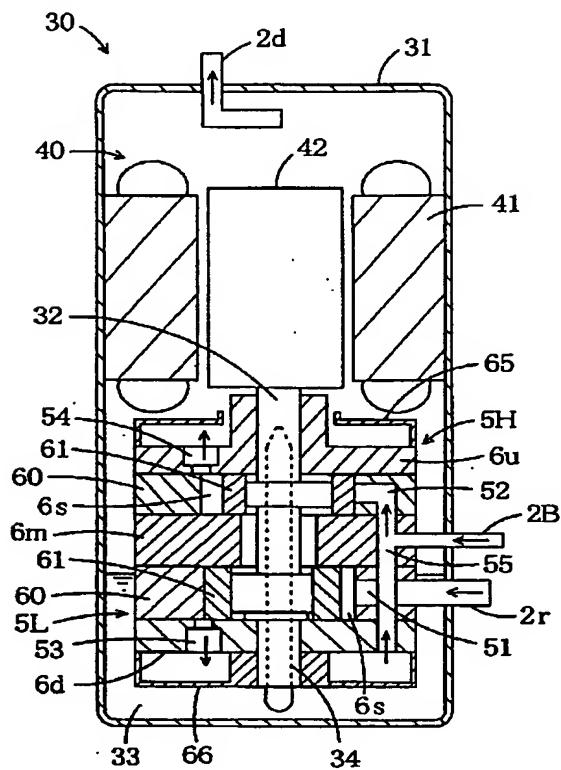
【図3】



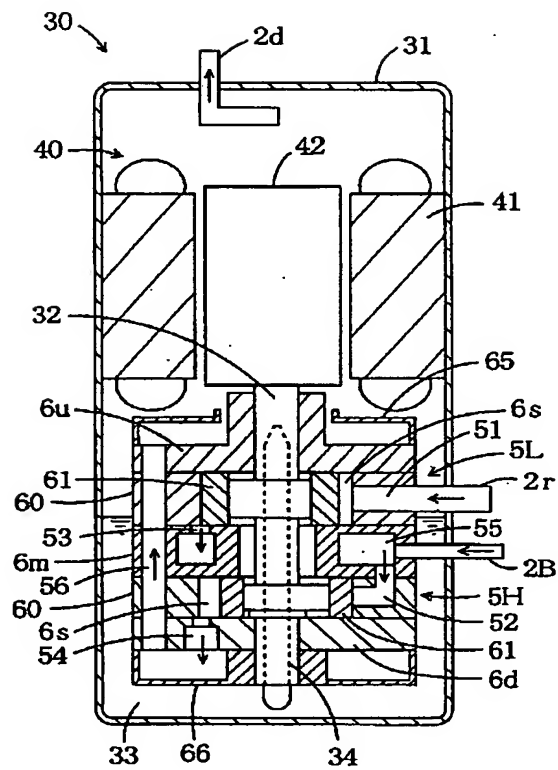
【図5】



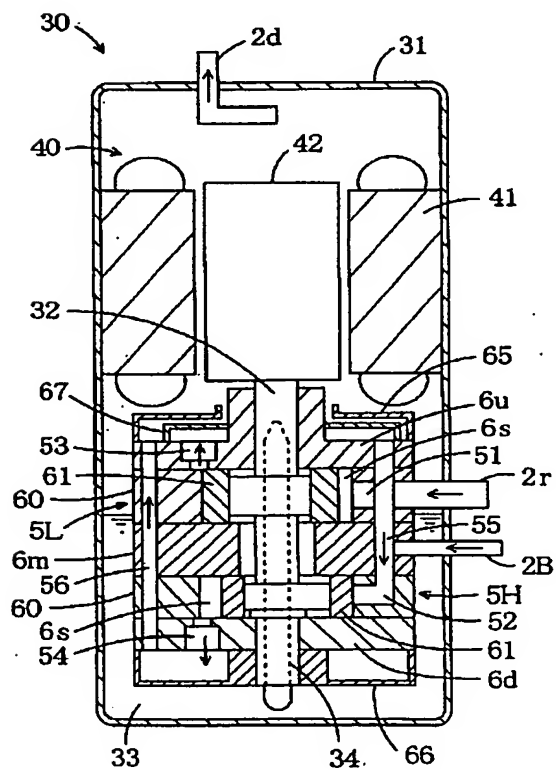
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

